ShellPa

培養細胞伸展システム　シェルパ
Mechanical　Cell　Stretch System
スタンダードモデル「NNMS002」

取 扱 説 明 書

■ご使用の前にこの取扱説明書をよくお読みのうえ、正しくお使いください。

■お読みになった後は取り出しやすいところに保管し、必要なときにご利用ください。

■本システムは、医療機器ではありません。

株式会社メニコン　ライフサイエンス部
愛知県名古屋市西区市場木町390番地
www.menicon-lifescience.com

SLP-MNM-15021401

目　次 ―

1. 安全上の注意

この取扱説明書には本製品を安全に正しくお使いいただき、安全な状態に保ち、使用者や他の人々への危害や損害を未然に防止するためのものです。本製品を使用する前に注意事項をよく理解してから本文をお読みください。

危険レベル

取扱説明書の注意事項には、重要度に応じて以下の表記がされています。

危険　操作や取扱を誤ると、使用者が死亡または重傷につながる危険性が極めて高いことを意味します。

警告　操作や取り扱いを誤ると、使用者が死亡または重傷につながる危険性があることを意味します。

注意　操作や取り扱いを誤ると、使用者が傷害を負う場合、または機器を損傷する可能性があることを意味します。

注記　**製品性能および操作上でのアドバイスを意味します。**

安全にご利用いただくために、下記の注意事項を必ずお守りください。

危険

本製品は、使用方法を間違えると人身事故や機器の故障につながる可能性があります。また、この取扱説明書の記載以外の方法で使用した場合は、本製品が備えている安全確保のための機能が損なわれる可能性があります。取扱説明書を熟読し、十分に内容を理解してから操作してください。万一事故があっても、当該製品が原因である場合以外は責任を負いかねます。

ご使用にあたっての注意

本製品を安全にご使用いただくために、また機能を十二分にご活用いただくために、下記の注意事項をお守りください。

設置時の注意
使用温度、湿度範囲
コントローラー：温度10～30℃　湿度80％以下、結露なきこと
本体：温度10～40℃

警告

本製品は空気圧機器です。安全のため、以下の事項については特に注意をしてください。
■圧縮空気以外は使用しないでください。
■本製品を使用しないときは必ずコンプレッサーの電源を切り、残圧を排除してください。
特に、本製品の移動やメンテナンスの際には残圧がないことを確認してから作業を行なってください。
■空気圧は決められた圧力でご使用ください。必要以上に空気圧を上げると、機器の故障の原因になります。コンプレッサーから供給される圧縮空気の圧力管理は日常的に実施してください。
■本製品の取扱説明書（本書）と共に、コンプレッサーの取扱説明書を必ずお読みください。
■アルコール類、シンナー等の引火性液体の近くには設置しないでください。
■濡れた手で給電用アダプターを抜き差ししないでください。
■給電用アダプターを結んだり、束ねたりしないでください。
■本製品の近くでは可燃性のスプレーを使用しないでください。
■清掃の際は電源を切り、給電用アダプターを抜いてください。
■異常音、発煙、発熱、異臭があったり、電源を入れても機器が動かない等の異常が発生した場合は、直ちに電源を切り、給電用アダプターをコンセントから抜いてください。そして、お買い求めの販売店または担当サービスに連絡してください。
■本製品を落としたり、ぶつけたりして、強いショックを与えないでください。万一、本製品が破損した場合は、直ちに電源を切り、給電用アダプターをコンセントから抜いてください。そして、お買い求めの販売店または担当サービスに連絡してください。
■本製品をご自分で分解、改造、修理をしないでください。思わぬ怪我をする恐れがあります。

注意

■ぐらついた台の上や傾いたところ等の不安定な場所や、振動の多い場所には設置しないでください。落ちたり倒れたりして、怪我の原因になることがあります。
■湿気やホコリの多い場所には設置しないでください。火災や感電の原因になるいことがあります。
■本製品の上には物を載せないでください。置いたものが倒れたり、落下して、怪我の原因になることがあります。
■長時間ご使用にならないときは、安全のため、必ず給電用アダプターをコンセントから抜いてください。

2. はじめに

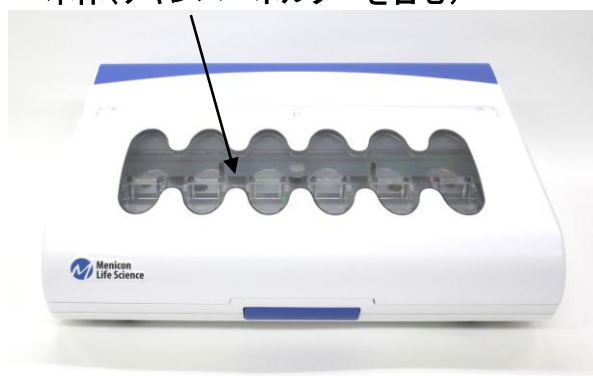
この度は*ShellPa*培養細胞伸展システム　シェルパ　スタンダードモデル「NNMS002」をお買い上げいただき、誠にありがとうございます。本システムは、生体内の動的環境を再現することを目的として、コンプレッサーを用いた空気圧を駆動源とし、ストレッチチャンバーを周期的に伸展させることで、細胞にメカニカルストレスを加えながら細胞を培養するものです。従来の静置培養では得られなかった細胞の変化、応答を確認することができます。また、簡単な操作で伸

展周期や伸展率（伸展パターン）をコントロールでき、細胞応答の比較、分化・増殖などの目的ごとのパターンの最適化によって、生体内における細胞の挙動や組織再生、疾患のメカニズムなどの理解が深まることが期待されます。
電源を入れる前に、本説明書をお読みになってからご使用ください。また、末永くご愛用いただくために、この説明書は必ず大切に保管していただきますようお願いいたします。

３. 各部の名称と説明

３－１　同梱品の確認

下記のものが同梱されていることを確認してください。
万一、同梱品に不足しているものや破損しているものがございましたら、お手数ですが販売店または担当サービスまでご連絡ください。

本体（チャンバーホルダーを含む）

コントローラー

エアーチューブ（赤・青）各１本　3m＜本体とコントローラー間の接続用＞
エアーチューブ（黒）　１本　5m　　＜コンプレッサーとコントローラー間の接続用＞
エアーチューブ（白）　１本　3m　＜サイレンサー付排気用　コントローラーへ接続＞

滅菌1号角シャーレ　5個セット（初回のみ　、以後別売）

ストレッチチャンバーSC4B　6個×2袋　（初回のみ　、以後別売）

３－２　装置の説明

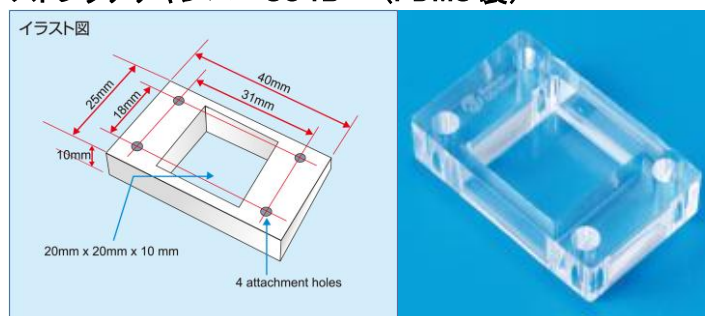
本体　　Ｈ９３×Ｗ２７０×Ｄ２１０㎜

コントローラー　　H70×W120×D180 ㎜

コンプレッサー （推奨品 Jun-Air 3－4MC）

付属品

ストレッチチャンバーSC4B　（PDMS 製）

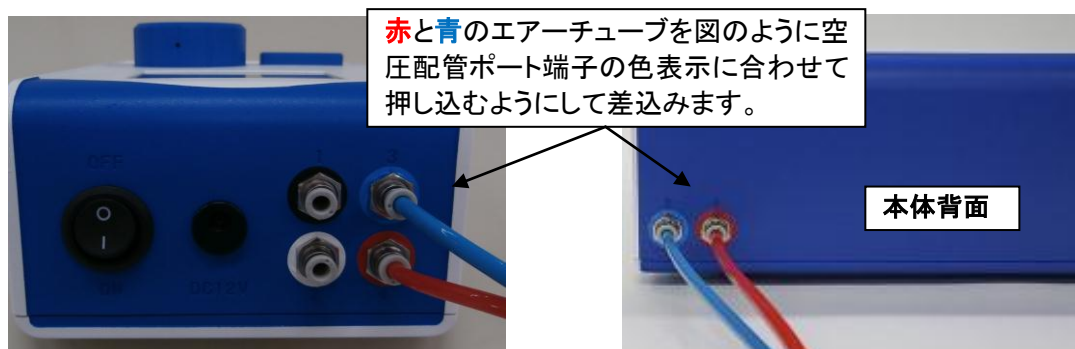
＜SC4B の特徴＞

■ストレッチチャンバーSC4Bの材質はPDMS「Poly（dimethylsiloxane）」を主成分としたシリコーンエラストマーです。その材料特性として、寸法安定性の高いゴム弾性を有し、伸展を繰り返しても破損もなく、高い形状維持性を有します。

■単回使用品（ディスポーザブル）です。

栄研化学製　滅菌1号角シャーレ　W230×D80mm×H14.5mm

■ストレッチチャンバーの初期培養保管ケースとして、また、当該蓋部をチャンバーホルダーの蓋として、培養伸展実験後のストレッチチャンバーの保管ケースとしてご使用ください。

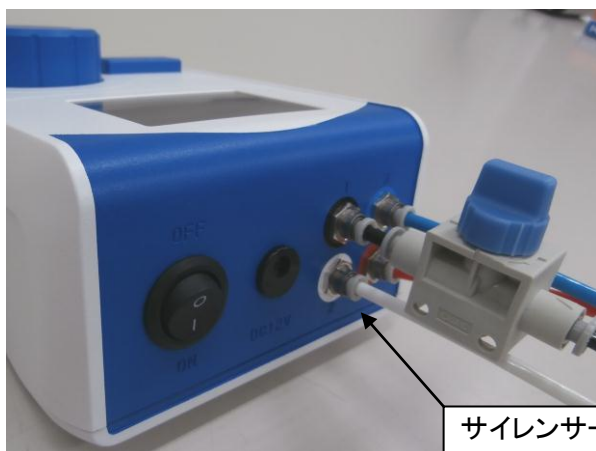
4. システムのセットアップ

4－1　本体とコントローラーの接続

■エアーチューブの取り付け

4－2　コントローラーとコンプレッサーの接続

警告

本製品は空気圧機器です。
接続方法を間違えると機器の故障の原因になります。また、接続が確実でないと空気漏れによる動作のトラブルの原因になりますので、圧縮空気を供給する前に接続が正しく行われていることを確認してください。コンプレッサーの操作方法についても同様に確認をしてください。

４－３　コントローラーへのサイレンサー付きエアーチューブ（白）の接続

サイレンサー付きエアチューブ（白）を取り付ける。

４－４　電源の接続

①給電用アダプターをコンセントへ差し込みます。

②給電用アダプター接続コネクターへ給電用アダプター端子を接続します。

４－５　コンプレッサーのセットアップ

推奨品 Jun-Air3-4MC のセットアップについて説明します。

（1）はじめに

吸引口には搬送用キャップがついた状態で収納されていますので、搬送用キャップ（**黄**）及び内キャップ（**黒**）を外し、インテークフィルターを取り付ける。

①搬送用キャップ及び内キャップを外す。

②インテークフィルターを取り付ける。

（2）コンプレッサー（推奨品 Jun-Air3-4MC）の圧力調整方法

①電源プラグをコンセントへ接続します。

②一次弁バルブを左へ回して開放状態にします。

③コンプレッサーのスイッチをⅠ（通電状態 ON）にします。

④一次弁バルブの圧力ゲージの数値が上がってくることを確認します。

⑤コンプレッサーの二次弁バルブを引き上げて、左右へ回して圧力を設定します。

Jun-Air３－４MC では、一次弁バルブの圧力ゲージの圧力が０．７MPa（**7bar**）になるとコンプレッサーは一旦停止し、圧縮空気を消費し、０．５MPa（**5bar**）以下になると、自動的に再稼働する設定となっています。
これを
作動圧力０．５MPa（**5bar**）、
復帰圧力０．７MPa（**7bar**）
と言います。

使用する圧縮空気の空気圧は、０．３～０．４MPa（**3～4bar**）で設定してください。圧力調節後は、二次弁バルブを上から押し込むことで設定を固定します。

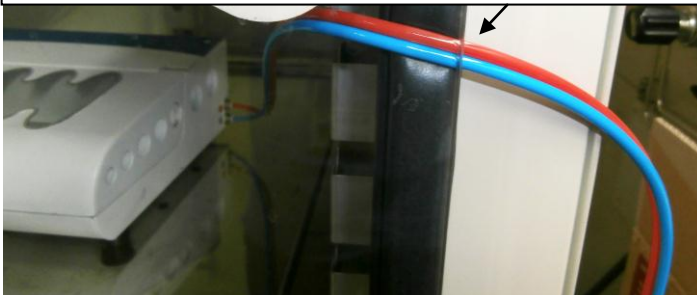
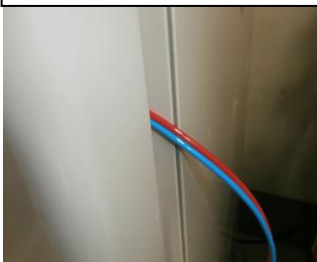
注記 **【コンプレッサーの調整について】**

■空気圧力は2次弁バルブにて０．３～０．４MPa（**3～4bar**）に調整して使用してください。

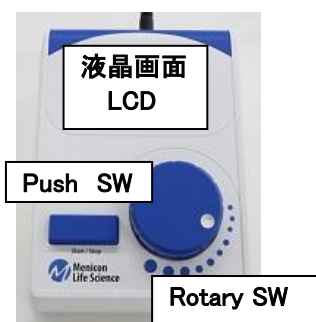
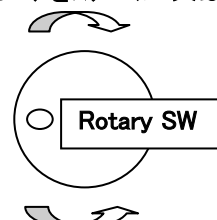
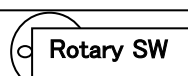
■０．５MPa（**5bar**）以上の圧縮空気は、本体およびコントローラーに悪影響を及ぼす可能性がありますのでお控えください。

■伸展回数（1Hz 超）での長時間連続運転する場合は、空気圧力を低め（０．３MPa（**3bar**））に設定して使用いただけるとコンプレッサーへの負荷を少なく故障リスクも少なくなります。

４－６ インキュベーターへの設置

①インキュベーター内の内扉にエアーチューブを挟み込む。

②次いで、インキュベーターの外扉を締める。

４－７ コントローラーの使い方

①コントローラーの電源をコンセントに差し込み、電源スイッチをONにして初期画面を立ち上げます。

②Push SW とRotary SWにて伸展条件（伸展周波数、連続伸展時間、伸展停止時間、その繰り返し数）を設定します。

伸展稼動

① ◆をSTART位置にあわせる
② Push SW 押す

伸展停止

※　計測時間リセットしない場合
① Push SW 押す　⇒　STOP
② 再度 Push SW 押すと START　⇒　計測時間はリセットされません
（一時停止－再スタート、連続時間を表示）

※ 計測時間リセットする場合
① Push SW 押す　⇒　STOP
② ◆を表示させ START の位置に
③ Push SW 押すと START　⇒　計測時間はリセットされます
（再スタートからの時間を表示）

パラメータ
リセット

Frequency
060 Count/min
Pass
01 day
01 hour 10 min 58 sec
StretchTime: ------ min
Stop Time : NS min
Count : ------ no .
◆ RESET
START
STOP

① ◆を RESET 位置にあわせる
② Push SW 押す

パラメータ設定　（Freqency、StretchTime、StopTime、Count）

① ◆ 項目(Frequency) の位置に
(StretchTime、StopTime、Count の設定時も同様）
② Push SW 押すとパラメータが白抜き文字に
③ Rotary SW でパラメータ変更　時計回転で UP、反時計回転で DOWN
④ Push SW 押すとパラメータが黒文字にもどる
※StopTime NS(Non-Stop)時は StretchTime と Count は選択不可
------ 表示

計測時間の Pass と Pass Total 表示の切替

Pass Total は電源を OFF にするまでリセットされない
（電源 OFF しない場合　99day 00hour 00min 00sec にて強制停止、START 時 Pass、Pass Total RESET される）
Pass は再 START 時リセットされる（制御停止時参照）

Pass Total 表示　(Stop 時)

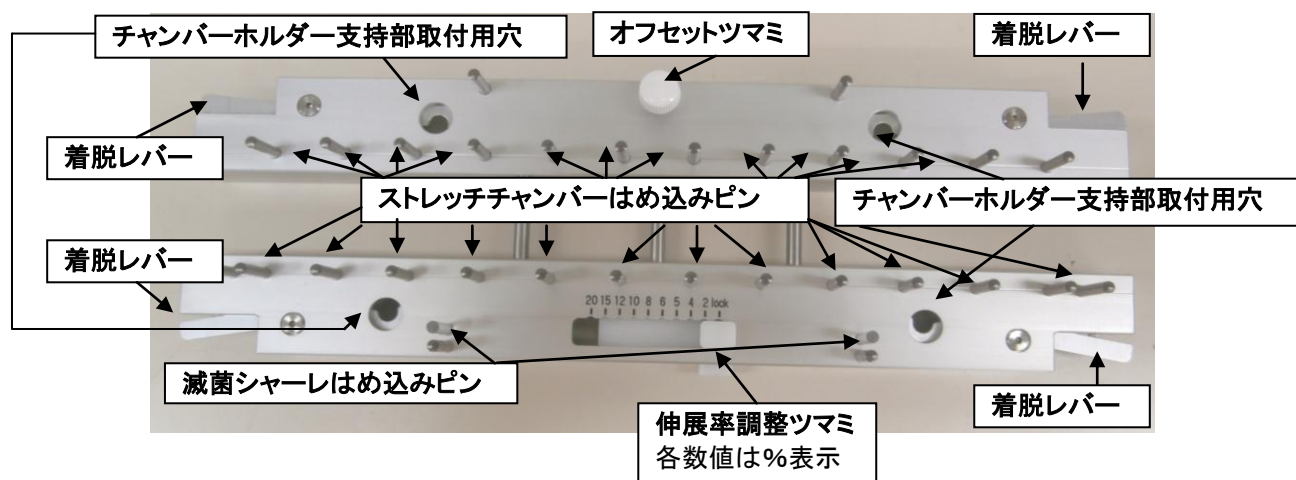
Frequency 060 Count/min
Pass Total
01 day
23 hour 12 min 23 sec
StretchTime : ------ min
Stop Time : NS min
Count : ------ no .
RESET
◆ START
STOP

Pass 表示　(Stop 時)

① ◆を START 位置にあわせる
② さらに反時計回転で Pass Total ⇒ Pass ⇒ Pass Total ⇒ Pass とトグル動作

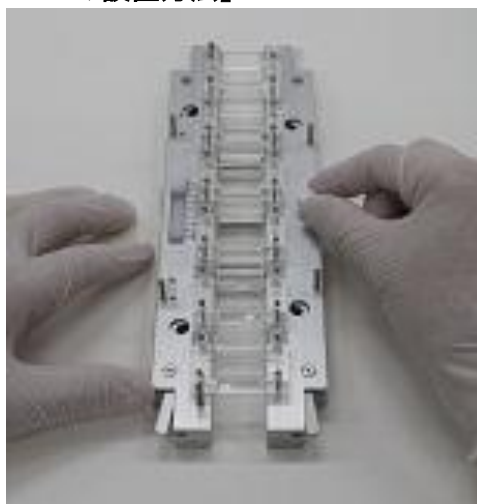
※ RUN 時は時計回転または反時計回転で Pass Total ⇒ Pass ⇒ Pass Total ⇒ Pass とトグル動作　表示は≒3 秒で切替

※ 設定したパラメータは稼動時に自動保存され、次回の電源投入時にその保存パラメータが読込まれ、立ち上がる。伸展培養条件を変更する場合は、前記パラメータ設定の手順により再設定をしてお使いください。

４－８　チャンバーホルダーの使い方

【伸展率の設定】

【滅菌1号角シャーレの蓋の取り付け方法】

【ストレッチチャンバーのチャンバーホルダーへの設置方法】

オフセットツマミを左に回して緩めた状態で、**ストレッチチャンバー**を**ストレッチチャンバーはめ込みピン**に、差込みます。

ストレッチチャンバー6個が設定できましたら忘れずにオフセットツマミを締めます。

【ストレッチチャンバーのチャンバーホルダーからの取り外し方】

■同様に、オフセットツマミを緩めてストレッチチャンバーをチャンバーホルダーから外します。

注記

■ストレッチチャンバーのチャンバーホルダーへの設置、取り外し作業は、チャンバーホルダーのオフセットツマミを緩めた状態で行なってください。

注記 **【ストレッチチャンバーについて】**

■チャンバーホルダーには、最大6個まで取り付け可能です。
同一実験系においては、取り付けるチャンバー数を等しくすることで、伸展速度（立ち上がり速度）を均一にすることができます。基本的には、ストレッチチャンバーを6個取り付けてご使用ください。少ない場合、伸展速度（立ち上がり速度）がやや早くなります。

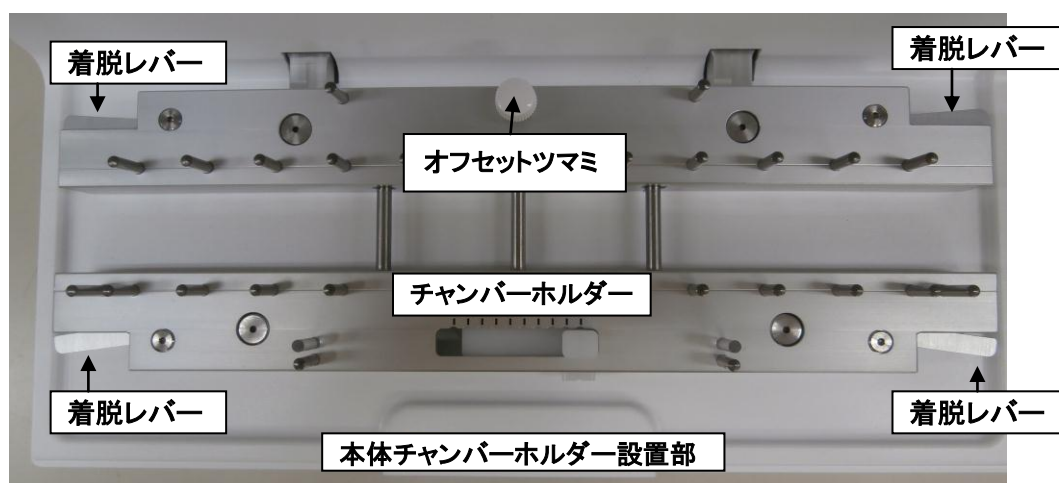
■通常のプラスチック培養ディッシュの場合とは細胞接着性が異なるため、予め細胞外基質でのコーティングテストをお願いします。

■細胞外基質のコーティングについては、各コーティング基材のプロトコールに従って行なってください。

■ストレッチチャンバーは未滅菌製品ですので、適切な滅菌処理をして使用してください。

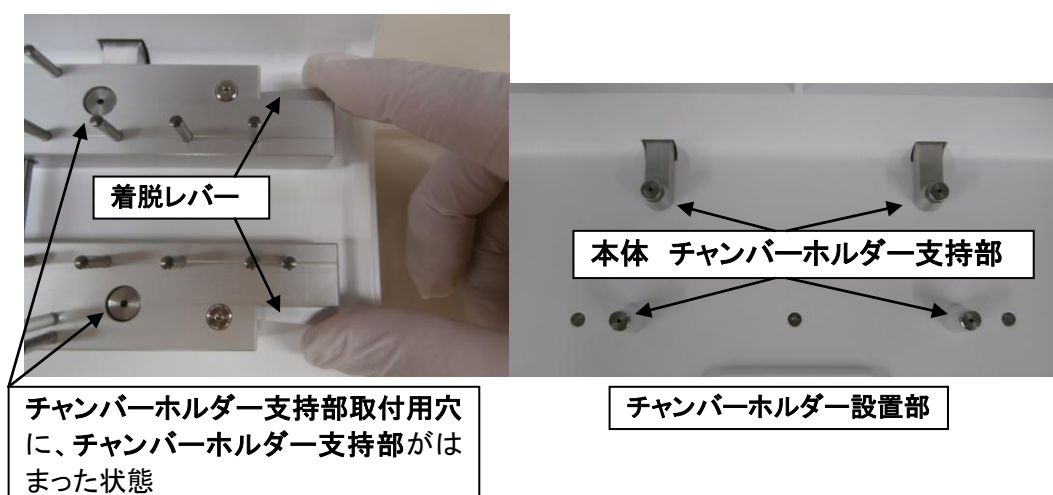
■本製品の使用は1回限りです。再使用しないでください。

注記 【本体からのチャンバーホルダーの取り外しについて】

■購入時には、下の写真のようにチャンバーホルダーは本体にセットされています。チャンバーホルダーの脱着は、空気圧を供給した状態で行なってください。適正な空気圧が供給されていない状態では脱着ができません。また、チャンバーホルダーのオフセットツマミが緩んだ状態でも脱着できません。チャンバーホルダーのオフセットツマミが締まっていることを確認して行なってください。

【チャンバーホルダーの本体からの取り外し方】

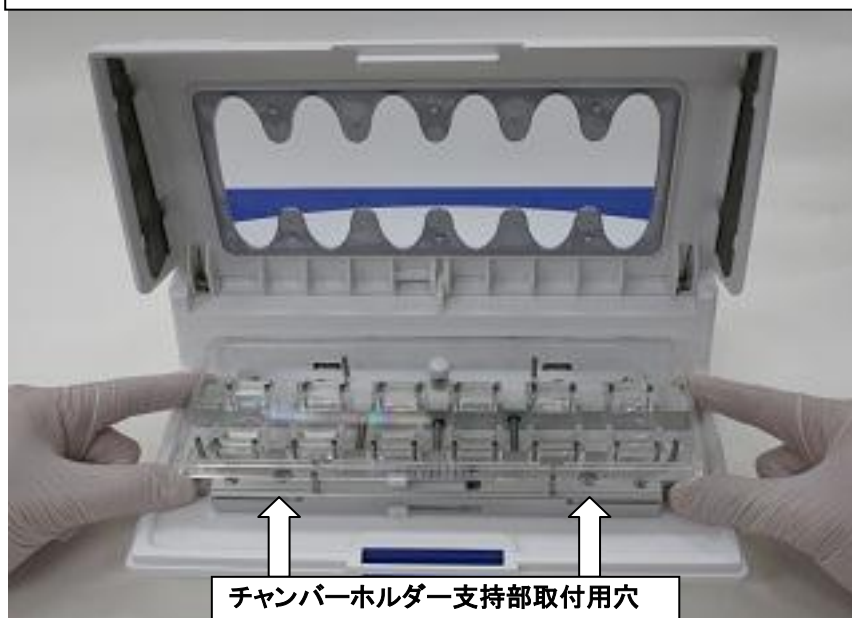
①接続した**コンプレッサー**の電源を入れ、本体に空気圧を供給します。

②本体の蓋を開け、**チャンバーホルダー**の**オフセットツマミ**が締まっていることを確認します。

③**チャンバーホルダー**の四隅にある**着脱レバー**押しながら本体の**チャンバーホルダー**を持ち上げるようにして取り外します。

【チャンバーホルダーを本体へ設置する方法】

①接続した**コンプレッサー**の電源を入れ、本体に空気圧を供給します。

②本体の蓋を開け、**チャンバーホルダー**の**オフセットツマミ**が締まっていることを確認します。

③**チャンバーホルダー**の四隅にある**着脱レバー**押しながら、本体の**チャンバーホルダー支持部**と**チャンバーホルダー支持部取付用穴**を合わせて設置します。

5. 使用方法

注記

■本システムをご使用になる前に消毒用エタノールを用いて、装置一式を洗浄消毒してください。

5－1　初期動作の確認

（1）本体、コントローラーおよびコンプレッサーの配線をします。
（2）エアーコックを閉じた状態でコンプレッサーとコントローラーの電源を入れ、所定の空気圧に調整します。
（3）コントローラーの Push SW および Rotary SW にて、伸展培養条件を設定して、START させてチャンバーホルダーが伸展動作をすることを確認します。

トラブルシューティング

ここで、万一動作しない場合や動きに異常が認められた場合は
①各エアーチューブがきちんと接続されていますか？
②途中のエアーコックが開いた状態になっていますか？
③コンプレッサーの一次弁が開放状態になっていますか？
④コンプレッサーの圧力が一次ゲージ、二次ゲージ共に所定の値になっていますか？
⑤電源がきちんとコンセントおよび端子に入っていますか？
⑥当該コンセントには電気が届いていますか？
⑦チャンバーホルダーの伸展率調節ツマミが lock されていませんか？
上記のことを再確認の上、コントローラーの Push SW、Rotary SW で再度確認ください。
なお、異常がある場合は、お買い求めの販売店または担当サービスに連絡してください。

注記　**【本体からの音の発生について】**

■チャンバーを取り付けない状態や伸展率の設定によってはチャンバーホルダー支持部の往復運動時（最長伸展時からの折り返し運動時）に衝突音が気になる場合がありますが、それは何ら故障ではありません。そのままお使いください。その他の異音が発生する場合には、お買い求めの販売店または担当サービスに連絡してください。

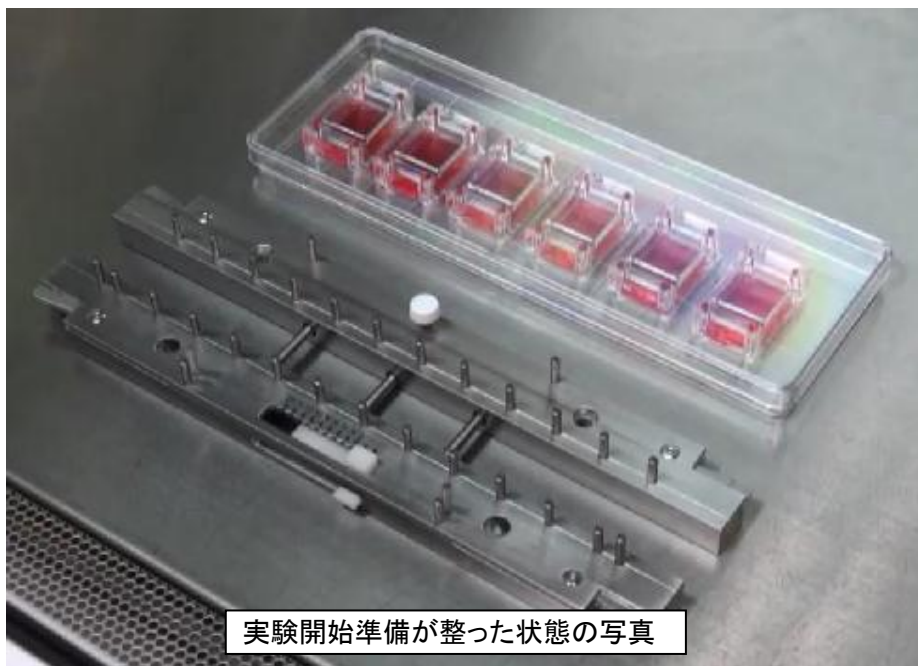
5－2　培養細胞伸展実験例

（1）ストレッチチャンバーへのフィブロネクチンのコーティング

例として、ストレッチチャンバーへのフィブロネクチンでのコーティング方法を以下に示します。

①フィブロネクチンを PBS で2～20μg/mL に希釈します。
②ストレッチチャンバーSC4B を培養ディッシュ内に置き、チャンバーの底面が完全に覆われるようにフィブロネクチン希釈液を注ぎます。
③その状態のまま、37℃で30分～2時間、インキュベートします。
④ディッシュをインキュベーターから取り出し、ストレッチチャンバー内のフィブロネクチン希釈液をピペットで取り除きます。

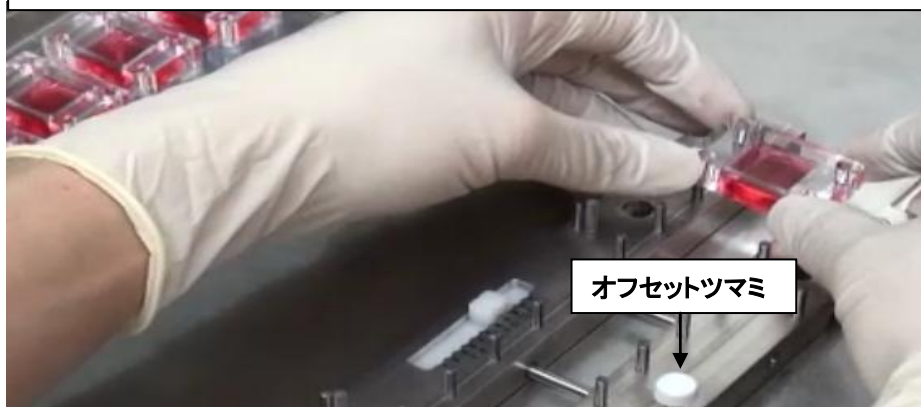
（2）ストレッチチャンバーへ試験に用いる細胞を播種培養（数時間～1日）

滅菌1号角シャーレもしくは培養ディッシュ内で、事前の準備（細胞外基質のコーティング、細胞の初期播種培養）を行なっていただき、細胞が接着していることを確認します。

実験開始準備が整った状態の写真

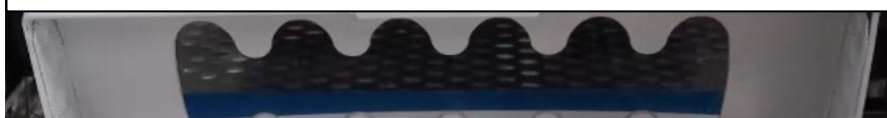
（3）伸展運転

①**チャンバーホルダーの伸展率調整ツマミ**を実験される伸展率に合せます。

チャンバーホルダーの伸展率調整ツマミ
伸展率：2、4、5、6、8、10、12、15、20%

②**オフセットツマミ（白色ネジ）**を緩め、**ストレッチチャンバー**を**チャンバーホルダー**へ取り付けます。

③**ストレッチチャンバー**6個の取り付けが終わりましたら**オフセットツマミ**を締めます。

④滅菌1号角シャーレの蓋を、滅菌シャーレはめ込みピンにはめ込んでストレッチチャンバーに蓋をします。

⑤インキュベーター内に設置した本体に、チャンバーホルダーを設置します。

チャンバーホルダーの四隅にある着脱レバーを押しながら、本体のチャンバーホルダー支持部にチャンバーホルダー支持部取付用穴を合わせて上から設置します。

⑥コントローラーの Push SW と Rotary SW で伸展条件を設定し、伸展を開始します。

伸展運動が開始することを確認の上、実験をスタートします。
伸展周期： 1～120回/1分間 （1/60～2Hz）
タイマー機能を使用する場合
：伸展時間 10 分ー720 分（12 時間）（10 分ｽﾃｯﾌﾟ）
：休止時間 10 分ー1430 分（23 時間 50 分）（10 分ｽﾃｯﾌﾟ）
：運転サイクル数100回

⑦伸展運転実験が終了しましたら、本体の蓋を開けて、ストレッチチャンバーをチャンバーホルダーごと取り出します。

注記

■本体からのチャンバーホルダーの着脱はオフセットツマミ（白色ネジ）を締めた状態（右に回して締めます）で行なってください。
■本体の蓋の閉まりが悪い場合は、蓋開閉ボタン（青色部分）を押しながら閉めてください。
■伸展操作をはじめる前は、チャンバーホルダーの装着が確実であることを確認してから、動作を開始してください。不完全な場合は少し上から押さえるようにはめ込んでください。

6. 保守点検・お手入れの方法

（1）本体

実験が終了しましたら、チャンバーホルダーおよび本体のチャンバーホルダー設置部を中心に消毒用エタノールで拭いてきれいな状態で保管してください。

（2）コンプレッサー

コンプレッサーは、空気を圧縮して使用している都合上、タンク内に空気中に含まれる水分が液状化して溜まります。実験毎に、試験終了時と開始前には、タンク内に溜まった水性液状物をドレインより除去排出してください。また、取り付けられたBMF ユニットの2つのフィルター内に溜まった液状物（水分）も除去して保管してください。

■ドレインからのタンク内の水抜きについて

お手入れの目安
：使用条件等によっても異なりますが、連続使用で1週間毎。
基本的には実験の終了した時および実験を開始する前に行なってください。

①27頁、「エアーチューブの取り外し」に従って、エアーチューブ（黒）をコントローラーから外します。

②エアーコックを下の写真のように開放してコンプレッサー内の圧縮空気を抜きます。

③手袋をしてドレインからの排出口に付いているチューブ先端を排出物を受ける容器内に
注入してコンプレッサーのドレインバルブを開きます。

④タンク内の水分をより完全に抜くために、そのままの状態でコンプレッサーの電源を入れて、コンプレッサーの圧力でタンク底に溜まった水分／油分を完全に排出します。

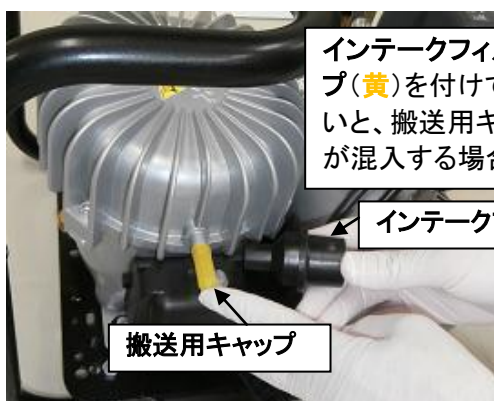
⑤コンプレッサーの電源をオフにしてドレインバルブを締めて完了です。

■BMF ユニット（2つのフィルター）からの液抜きについて

お手入れの目安
：実験の区切り毎に行なってください。

①手袋をして、黒色フィルターについては、多めの吸水紙でフィルター先端部を押し込むようにしてフィルター内部に溜まった水分を排出してください。青色フィルターについては、予め、排出物を受ける容器をフィルターの下部に置き、フィルターのネジを上から見て右方向（時計まわり）に回して緩め、中に溜まった水分を除去します。さらに、この状態でコンプレッサーの電源を入れると、圧縮空気により除去が促進され、その後ネジを締めて完了です。

注記　当該液状物（水／油分）が溜まったまま使用しますと、エアーチューブを介して本システム（コントローラーおよび本体）へ混入して、故障の原因になります。

■搬送、または長期使用しない時

注記

■搬送時および長期使用しない時は内キャップ及び搬送用キャップをして搬送または保管してください。内キャップ（黒）をせずに搬送した場合に搬送用キャップが外れたり、破損した場合に、油漏れ、ゴミ異物が混入する場合があります。

■コンプレッサーのオイルの管理

①使用する前にオイルゲージのオイル量を確認してください。
②オイル量が少なくなってきたら、所定のオイル（純正SJ−27）を下図のOIL表示の注入口よりロート等を用いて適量注入してお使いください。

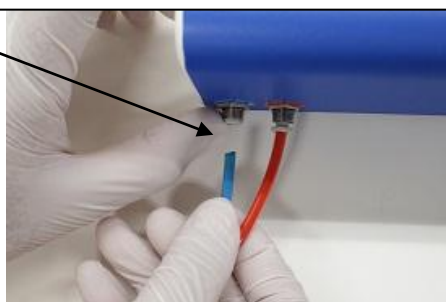
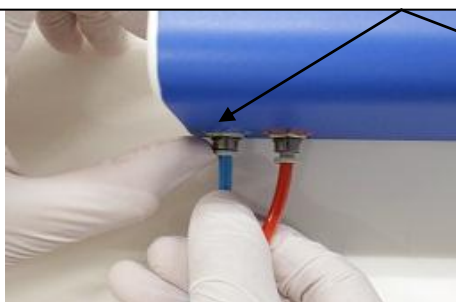
（3）本体、コントローラー、コンプレッサーからの各エアーチューブの着脱方法について

■エアーチューブの取り付け

そのまま押し込むように差し込んでください。

■エアーチューブの取り外し

①コンプレッサーとコントローラー間につないだ**エアーコック**を閉じてください。

②**常圧に戻した状態で**下の写真のように空圧配管ポートの端子弁を押さえながら引き抜いてください。

7. 困ったときは

現象	考えられる原因	対処法
①電源が入らない。	●各電源プラグが正しくコンセントに入っていますか？	電源プラグを正しくコンセントに入れてください。 解決できない場合 →担当サービスへ連絡ください。
②伸展動作しない。	●コンプレッサーからの圧縮空気がコントローラー、本体へ供給されていますか？ ●コンプレ 弁）およびエアーコックは開いていますか？ ●チャンバーホルダーの設定が lock 状態になっていませんか？	チャンバーホルダーの伸展率の設定を確認して、コンプレッサーの各バルブ（一次弁、二次弁）およびエアーコックを開き（エアーチューブと平行）、所定の空気圧が本体へ送られていることを確認ください。 解決できない場合 →担当サービスへ連絡ください。
③チャンバーホルダーが外れない。またはチャンバーホルダーを本体にセッティングできない。	●本体がコンプレッサーにつながれ、適正な空気圧が供給されていますか？	本体、コントローラー、コンプレッサーを正確に接続して、適正な空気圧を供給してから行なってください。

8. 製品仕様

品名	ShellPa
品番	NNMS 002
外寸法	本体 H93×W270×D210㎜ コントローラー H70×W120×D180㎜
質量	本体 2．4g コントローラー 0．5kg
消費電力	本体 55VA （最大）
電源	AC100～240V 50/60Hz （OP DC12V 1A）
給電用アダプター	ModelUS301210
伸展率	2、4、5、6、8、10、12、15、20（%）
伸展周期	1～120回／分 （1/60～2Hz）
伸展波形	矩形波
駆動方法	コンプレッサーを用いた空気圧システム
取付チャンバー数	6個
保証期間	1年間

タイマー設定パラメータ（タイマー設定は任意）

項目	Min	Max	Step	Default
Stretch Time [min]	10	720	10	10
Stop Time [min]	10	1430	10	10
Count [no.]	1	100	1	1
Stop Condition	Relax			

SLP-MNM-15021401